

**А. В. Кочетков, С. В. Крылов, И. А. Турыгина**

*Нижегородский государственный университет*

*им. Н. И. Лобачевского,*

*hodykinainna@gmail.com*

## **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УДАРНОЙ ВОЛНЫ С ПРОНИЦАЕМЫМИ ПРЕГРАДАМИ**

Методами численного моделирования исследуются процессы прохождения взрывной ударной волны через преграду, представляющую собой слой металлических плетеных сеток. Пакеты металлических плетеных сеток различной структуры, являясь проницаемыми для газа, используются для уменьшения амплитуды проходящих ударных волн [1]. На основе сравнения численных решений задач с проницаемой преградой и без нее оценивается влияние преграды на газодинамическое течение. Расчеты проведены с помощью вычислительного комплекса STAR-CCM+ [2].

Ударная волна образовывалась от взрыва цилиндрического заряда массой 200 г, диаметром 40 мм, высотой 100 мм. Заряд помещался внутри цилиндрического пакета плетеной сетки внутренним диаметром 108 мм и внешним диаметром 118 мм. Поскольку заряд не является ни сферическим, ни бесконечно длинным цилиндрическим, параметры ударной волны определялись из расчета двумерной осесимметричной задачи о взрыве цилиндрического заряда конечной длины в воздухе с помощью программы UPSGOD. Полученные параметры волнового поля использовались в качестве начальных условий при решении трехмерной задачи для фрагмента пакета сетки.

Фрагмент пакета сетки, используемый в расчетах, предполагается симметричным. В качестве краевых условий на плоскостях симметрии и на поверхностях проволочек нормальная скорость газа равна нулю. На поверхностях неподвижных проволочек по температурному режиму задаются адиабатические условия.

Численное решение сравнивается с экспериментальными данными [3] по параметрам проходящей через проницаемую преграду ударной волны. Пакет сетки состоит из 10 слоев, размер ячейки 25 мм, диаметр проволочки 1.5 мм, что дает коэффициент проницаемости одного слоя равный 0.89. Импульс проходящей сквозь фрагмент пакета сетки волны рассчитывается и сравнивается с импульсом волны, проходящим по свободному пространству. Уменьшение амплитуды проходящей волны в эксперименте составило 7.6%, в расчетах – 15.8%, что в целом можно считать удовлетворительно соответствующим эксперименту ввиду упрощения постановки задачи, численных ошибок моделирования, разброса экспериментальных данных.

Численный эксперимент подтверждает, что при прохождении ударной волны через пакет металлических плетеных сеток происходит ослабление амплитуды и импульса. Таким образом, преграда, представляющая собой пакет металлической плетеной сетки, выполняет свои функции – снижает нагрузку как по амплитуде, так и по величине импульса проходящей ударной волны. При численном моделировании взаимодействия взрывной ударной волны с газопроницаемой средой процессы теплообмена между металлом и газом оказывают незначительное влияние на процесс ввиду того, что пакет сетки данного типа обладает высокой проницаемостью.

Работа выполнена при частичном финансировании РФФИ (проекты №№ 13-08-00219, 13-08-97091 р\_поволжье\_а).

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мельцас В. Ю., Портнягина Г. Ф., Соловьев В. П. *Численное моделирование прохождения ударных волн через экранирующие решетки* // ВАНТ. – 1993. – Вып. 3. – С. 26–31.

2. *Документация, сопровождающая вычислительный комплекс STAR-CCM+ 7.02.008.* – 2012.

3. Осавчук А. Н., Глазова Е. Г., Митрофанов С. С., Диккий А. А. *Экспериментально-расчетные исследования процесса распространения ударной волны через цилиндрический пакет из металлической сетки* // X Всероссийский съезд по теоретической и прикладной механике. – 2011.

**Е. Н. Кригер, И. В. Фроленков**

*Сибирский федеральный университет,*

*e\_katherina@mail.ru, igor@frolenkov.ru*

## **О НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧАХ ИДЕНТИФИКАЦИИ КОЭФФИЦИЕНТА СПЕЦИАЛЬНОГО ВИДА В ПОЛУЛИНЕЙНОМ ПАРАБОЛИЧЕСКОМ УРАВНЕНИИ**

В полосе  $G_{[0,T]} = \{(t, x, z) \mid 0 \leq t \leq T, (x, z) \in \mathbb{R}^2\}$  рассматривается задача Коши для параболического уравнения

$$u_t = u_{xx} + u_{zz} + u_x + u_z + u^p \cdot \lambda(t, x, z) + f(t, x, z), \quad (1)$$

$t \in (0, T), (x, z) \in \mathbb{R}^2, p \geq 1$  — целая постоянная, с начальным условием

$$u(0, x, z) = u_0(x, z), (x, z) \in \mathbb{R}^2. \quad (2)$$